

JP 58040504 B 19830906 (198339)

PRAI JP 1979-15424 19790215

AN 1980-70671C [40] WPIDS

(11) AB JP 55109639 A UPAB: 19930902

The surfaces of mould for forming the surface of injection moulded prod. are preheated by e.g. inserting an inductor for high frequency induction heating and applying high frequency wave to a skin temp. of at least the thermally deformable temp. of the thermoplastic resin. The cavity of mould is injection moulded with a thermoplastic resin (e.g. polystyrene, high impact polystyrene, AS resin, ABS) poly(acrylonitirle, butadiene/styrene/alpha-methyl styrene), poly(acrylonitilre/methyl methacrylate/butadiene/styrene), polyethylene, polypropyleen, polycarbonate, poly(phenylene ether), polyoxymethylene and Nylon) blended with a filler (e.g. glass fibre, glass beads, CaCO3 mica, asbestos, metal oxides, metal hydroxides, metal powder or hollow particles).

The process provides moulded prods. having the surface free from the filler, flow mark and silver streak.

L2 ANSWER 14 OF 14 WPIDS COPYRIGHT 2000 DERWENT INFORMATION LTD

AN 1976-27051X [15] WPIDS

TI Die for injection forming of resin - with means to prevent a weld line forming where molten resin flows around pins and cores.

DC A32

PA (MATU) MATSUSHITA ELEC IND CO LTD

CYC 1

PI JP 51022759 A 19760223 (197615)* <--

PRAI JP 1974-95318 19740819

AN 1976-27051X [15] WPIDS

(12) AB JP 51022759 A UPAB: 19930901

A unit housing is imbedded in a portion of the cavity plate of a die, near the place where a weld line often occurs over a prodt. face, and an electric heater and cooling groove are provided in the housing, the cooling groove being so constructed as to introduce a coolant water from outside.

The shape of the unit housing is adaptive to that of the die and made of a highly conductive metal.

L7 ANSWER 1 OF 2 WPIDS COPYRIGHT 2000 DERWENT INFORMATION LTD

AN 1989-090674 [12] WPIDS

⑫ 公開特許公報 (A)

昭55—109639

⑬ Int. Cl.³
B 29 F 1/022

識別記号

庁内整理番号
7636—4F

⑭ 公開 昭和55年(1980)8月23日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 6 頁)

⑮ 射出成形方法

⑯ 特 願 昭54—15424
 ⑰ 出 願 昭54(1979)2月15日
 ⑱ 発 明 者 和田明紘
 川崎市川崎区夜光1丁目3番1
 号旭ダウ株式会社内
 ⑲ 発 明 者 田崎吉弥
 川崎市川崎区夜光1丁目3番1
 号旭ダウ株式会社内
 ⑳ 発 明 者 田原保

川崎市川崎区夜光1丁目3番1
 号旭ダウ株式会社内
 ⑱ 発 明 者 鈴木啓志
 川崎市川崎区夜光1丁目3番1
 号旭ダウ株式会社内
 ⑲ 発 明 者 水谷行久
 川崎市川崎区夜光1丁目3番1
 号旭ダウ株式会社内
 ⑳ 出 願 人 旭ダウ株式会社
 東京都千代田区有楽町1丁目1
 番2号

明 細 書

1. 発明の名称

射出成形方法

2. 特許請求の範囲

1. 熱可塑性樹脂を射出成形するにあたり、射出成形品表面を形成させるべき金型表面温度を予め該熱可塑性樹脂の加熱変形温度以上に加熱しておき射出成形する事を特徴とする射出成形方法
2. 加熱が高周波誘導加熱である特許請求の範囲第1項に記載された射出成形方法
3. 熱可塑性樹脂が充填材入り熱可塑性樹脂である特許請求の範囲第1項または第2項に記載された射出成形方法

3. 発明の詳細な説明

本発明は熱可塑性樹脂の射出成形品において外観良好な成形品を得る射出成形方法に関するものである。

本発明方法によつて得られる熱可塑性樹脂射出成型品は、フローマーク等がないので、外観が良好であり、特に充填剤入り熱可塑性樹脂においては、そ

の充填剤が表面に露出されないのでシルバストリークもなくなり外観が極めて良好となる。すなわち、通常の射出成形方法では該射出成形品表面が荒れ熱可塑性樹脂本来のやわらかい光沢を有する外観を得ることが出来なかつた充填材入り熱可塑性樹脂の射出成形品において本発明の効果がとりわけ非常に顕著である射出成形方法である。

一般的に従来は熱可塑性樹脂成形品の射出成形においては熱可塑性樹脂の可塑性を利用し、換言すればスクリーン等を利用熱可塑性樹脂を加熱流動化付形し、然るのち金型内で冷却固化することにより成形品を得る事を基本原理としている。すなわち固化、成形品を金型より離型、取り出すためには熱可塑性樹脂の加熱変形温度より冷却し金型外に取り出す。そのため一般的には金型は加熱変形温度より低く保持する。更に生産性を上げるために結算寸前の温度まで冷凍を利用金型を冷却することが行なわれている。金型を冷却し、熔融樹脂の温度等で加熱、蓄熱する場合でもその原理上金型温度は熱可塑性樹脂の加熱変形温度を上ま

わらない様に制御し成形する。換言すると金型表面と熱可塑性樹脂が接触するとその接触面で熱可塑性樹脂が急速に冷却され熱可塑性樹脂の流動性が著しく乏しくなるため、金型表面に熱可塑性樹脂の密着が悪く、成形品表面の凸凹が激しい。また充填材入の場合、充填剤と熱可塑性樹脂は結んで相溶性が良くないため充填材と熱可塑性樹脂の界面に微少な空隙ができこれを射出成形した場合シルバーストリークになると考えられる。即ち成形品表面に充填材が現出し凸凹が激しく、シルバーストリーク等がある、いわゆる外観が良くない成形品しか得られない。

本発明者らは、金型表面温度を熱可塑性樹脂の加熱温度以上にすることにより、可塑性を保持したまま成型が可能となり、前述のようにフローマークやシルバーストリーク等を生じせしめることなく射出成型品を得ることを可能にしたのである。

さらに金型表面を加熱する手段として、高周波誘導加熱方法を採用することにより、その生産性を向上させることに成功した。以下その説明をす

- 3 -

表面温度を規定する場合は特に曲げ応力が 4.6kg/cm^2 になる様に試験片に荷重を加えた場合の加熱変形温度をいう。

次に本発明方法で得られる射出成型品について説明をする。特に充填剤入り熱可塑性について説明する。ガラス繊維をはじめ無機物や金属粉等を充填材とした各種充填材入り熱可塑性樹脂成形品は該充填材が入らない成形品に比較し、引張強さ、曲げ強さ、曲げ弾性率、耐熱性、寸法安定性等が改善され、有用な材料として自動車部品や電機用品の部品として使用されてきた。一方熱可塑性樹脂はその可塑性を利用、加熱流動化、付形、冷却固化の手順で成形品を作っていたが、前述の充填材は流動性がないため充填材入り熱可塑性樹脂成形品は該成形品表面の肌荒れがひどく、外観の美しさを要求するものには使用されがたく、その物性の良好さを利用し内部構造部品にしか使用されなかつた。外観の美しさを要求される成形品として利用する場合は塗装する。フィルムを貼付ける等の他薄膜材料を該充填材入り熱可塑性樹脂成形

- 5 -

る。金型の表面を熱可塑性樹脂の加熱変形温度以上に保持したまま金型より離型する事は不可能であり変形のない所望の成形品を得るためには金型を冷却し成形品の温度が熱可塑性樹脂の加熱変形温度より低温に冷却、固化させた状態で金型より離型する必要がある。ところが射出成形金型は通常の場合、成形品形状より重量的にはもちろん容量的にも何倍も大きな鋼鉄製のものであり、加熱冷却に多くの熱量と時間を必要とする。すなわち上述の成形品を得る上で工業的生産上の問題点がある。すなわち、このような方法により成形すると成形サイクルは40~60分必要である。そこで、加熱するにあたり高周波誘導加熱の原理を利用すれば、金型の表層部を選択的に加熱する事ができ、しかも金型表面を急加熱急冷却する事も可能となる。この方法によれば、金型全体の熱膨脹、収縮等の影響がなくなり、射出成型品の寸法精度も上り、外見上の斑もなくなる。

本発明でいう加熱変形温度とは、JIS K 6871に規定された方法で測定したものであるが、金型

- 4 -

品の表面に付着する方法が採用されているが熱可塑性樹脂本来のやわらかい光沢を有する外観の成形品を得ることが出来ず、またその製作に手間がかかり、従つて高価になる等の欠点を有する。更に塗装の場合は塗膜を形成させるために熱可塑性樹脂を溶かすため衝撃強さ等の機械的強さが減少する。またフィルムを貼付ける場合も成形品形状が複雑な場合は成形品全面を覆う事は工業生産上不可能に近かつた。しかし、本発明方法によれば熱可塑性樹脂成形品において成形品表面に充填材が露出していない換言すると熱可塑性樹脂の薄膜表皮層を形成させることができ、成形品表面に熱可塑性樹脂本来の光沢を有し、フローマーク、シルバーストリーク等の外観不良現象がない、良好な外観を有する充填材入り熱可塑性樹脂成形品を得る事が可能である。その成形品は複雑な形状をもつものでもよい。この成形品表面を観察すれば1~100μの該熱可塑性樹脂表皮層を形成しておりかつ該成形品の表面光沢をASTM D523に規定された光沢度G₆₀(60°)が60%以上の光沢

- 6 -

を有し更に好ましくは80%以上有する。また本発明になる成形品は成形品表面の光沢が良好であるばかりでなく、充填材入り熱可塑性樹脂成形品の非常な欠点である充填材の表面への現出およびシルバーストリークやフローマーク等の射出成形時の充填材入り熱可塑性樹脂の流れ及び流れムラに起因する外観上の不良現象もない良好な外観を有する充填材入り熱可塑性樹脂射出成形品である。すなわち成形品表面が滑らかでかつ熱可塑性樹脂特有のやわらかな光沢を有しかつシルバーストリークやフローマーク等の外観不良のない事の特徴とする充填材入り熱可塑性樹脂射出成形品である。

次に本発明になる成形方法と、得られた射出成形品について図面をまじえ説明する。

充填材入り熱可塑性樹脂の射出成形において、第1図に示す様に固定側金型と移動側金型の間に高周波誘導加熱のインダクターを設置する。移動側金型と固定側金型との間にインダクターをはさみこみ、はさみこまれた状態で高周波を発振させたところ第2図に示す様に、金型表面(A点や

B点)のみ急激に温度が上昇し、金型内部(C点やD点)の温度は高周波誘導加熱によつては温度上昇がほとんどない事が確認できる。第2図の場合には金型の冷却水による冷却は行なつておらず、単純に高周波誘導加熱による金型の温度分布の経時変化の例を示したものである。しかるのちに金型を一度開きインダクターを固定側及び移動側金型の間より抜き出し、再度金型を閉じ通常の射出成形と同じ要領で充填材入り熱可塑性樹脂を射出成形したところ、目的とする外観の美しい充填材入り熱可塑性樹脂成形品を得た。充填材入り熱可塑性樹脂としてガラス繊維強化アクリロニトリル-スチレン共重合樹脂(アクリロニトリル-スチレン共重合樹脂を以下AB樹脂と略す。)なる成形品を得た。この成形品の厚さ方向の切断面の光学顕微鏡写真を第3図、第4図に示す倍率は440倍である。参考のため同一金型で金型温度60℃で同材料を射出成形し、同断面を同様に写真をとつたのが第5図と第6図である。倍率は440倍である。

- 7 -

- 8 -

いずれの写真も島模様部はガラス繊維であり、横一線のラインは成形品表面である。

第3図、第4図と第5図、第6図を比較しても明らかな様に、本発明方法で得られた成形品の場合、充填材ガラス繊維が成形品表面に現出することはない、少なくとも1〜30μの該熱可塑性樹脂層が成形品表層部に形成されている事がわかる。

また第3図、第4図に示す様にガラス繊維が成形品表面に比較的近い位置に有する時も熱可塑性樹脂層が表層を形成すると同時に該ガラス繊維の影響で表層に若干の凸凹を形成しても第6図の場合と比較しながら凸凹を示すため光沢のある外観を有する成形品を得る。一方通常の成形品の場合第5図、第6図に示す様に、ガラス繊維が成形品表面に突き出ていたり、またガラス繊維が表層近くにある場合即ち金型表面での樹脂の流れが阻害されるためか表面にシルバーストリーク状の凹凸が出来、いわゆる光沢のない、ガサガサした表面の成形品しか得ることはできない。本発明方法で得られる前述のガラス繊維強化AB樹脂製成

成形品の外観の良さ、光沢度を定量化するため、ASTM D 523により成形品の光沢度Gs(60°)を測定した結果、98%であつた。一方金型温度60℃の成形品は光沢度45%であり、本発明になる成形品外観の平滑性、光沢の良さを示している。また本発明になる成形品は、射出成形時の流動抵抗が少なく配向歪が発生しづらいためかJIS K 6871に規定された加熱変形温度を測定したところ(曲げ応力/8.6 kg/cm²の場合)通常の成形品に比較し、加熱変形温度が3〜5℃向上し、いわゆる実用耐熱温度が向上する事、成形品の落下強さ等比較した結果、実用タフネスも向上する事を確認した。

本発明でいう充填材とはガラス繊維、ガラス球、炭酸カルシウム、雲母、アスベスト、等の無機物や鉄、銅、亜鉛、アルミニウム、および、それらの酸化物、水酸化物等の金属の粉末及び中空体をいいその主粒度が5メツシユ以下の小粒径のものを云う。

本発明でいう熱可塑性樹脂とは、ポリスチレン、

- 9 -

- 10 -

ゴム補強ポリスチレン、(以下総称しPSと略す)、
A8樹脂、アクリロニトリル-ブタジエン-スチ
レン共重合体、アクリロニトリル-ブタジエン-
スチレン-α-メチルスチレン、アクリロニトリ
ル-メチルメタクリレート-ブタジエン-スチ
レン(以下総称しA8樹脂と略す)、ポリエチレ
ン、ポリプロピレン、ポリカーボネート、ポリフ
エニレンエーテル、ポリオキシメチレン、ナイロ
ン等のいわゆる熱可塑性樹脂を全て包含する。

上述の様に本発明になる射出成形方法は充填材
入り熱可塑性樹脂に適応する場合が特にその効果
が顕著ではあるが、充填材を含まない通常の熱可
塑性樹脂の射出成形に適応した場合も射出成形品
の外観を美しくする効果があり、成形品全体の光
沢度が向上するばかりでなく、この場合も特に肉
厚変化のある射出成形品において光沢ムラやフロ
ーマークがなくなりかつ実用耐熱温度実用クフネ
スの向上等の効果がある事も充填材入り熱可塑性
樹脂の場合と同じである。

実施例1

-11-

出ししかるのち金型に冷却水を通し、20秒間冷
却後、成形品を取り出した。全サイクル時間は
60秒であつた。

この成形品の表面はA8樹脂成形品と同様の外
観を示し、シルバーストリークやガラス繊維の成
形品表面への突き出し等が見られず、非常に外観
の良い成形品を得た。

実施例2

15μのガラス繊維20重量%添加A8樹脂
を通常の射出成形材で樹脂温度240℃で成形し
た。金型はJIBK687/1に規定された形状の
ダンベル及び短冊を得る事が出来る金型で、材質
は8-550で作成されている。インダクターは
3mm径の銅管を5mm間隔で渦巻状に配置し、これ
をエポキシ樹脂で2cm厚の平板に注型し固定固
化したものを使用した。成形方法は実施例1と同様
であるが、400KHz、6KW、高周波発振時間
10秒、射出10秒、冷却15秒、全成形サイク
ル50秒である。射出圧50Kg/cm²。

このガラス繊維強化A8樹脂成形品の表面は

-13-

直径13μのガラス繊維、20重量%添加A8
樹脂を通常のインライン型射出成形材で成形した。

金型は通常の8-450鋼材を利用し、直径
10cm、深さ2cm、平均肉厚3.5mmの皿状の成形
品を成形できる金型になつており、ゲートはセン
ターダイレクトゲートである。

インダクターは3mm径の銅管を5mm間隔の渦巻
状に皿形状にそわせ型づくり、それを3cmの厚さ
になる様にエポキシ樹脂で注型し、平板状に固定
固化作成する。

射出成形条件は該ガラス繊維添加A8樹脂の温
度が240℃になる様にシリンダー温度を設定し
た。該ガラス繊維強化A8樹脂を金型に射出する
前に上述のインダクターを金型の間にはさみこみ、
400KHz、6KWの高周波発振器により、15
秒間発振し、しかるのち金型を開きインダクター
を金型間より抜き出し、再度金型を閉じた。その
間金型冷却水は金型内を流れない様にしておく。
しかるのち通常の射出成形と同様に金型内に該充
填材入り樹脂を60Kg/cm²の射出圧で10秒間射

-12-

A8樹脂で覆れ、表面外観の美しい、光沢の有
る成形品を得た。

成形品をJIBK687/1に従がい物性を評価し
た結果は表1に示す通りである。

表1の結果より明らかな様に、外観、光沢、物
性のすぐれた成形品を得る事が出来た。

実施例3

200メッシュの鉄粉50重量%添加PSを通
常のインライン型射出成形材で、樹脂温度220℃
で成形した。金型は5cm×8cm×0.5cm深さの箱
型成形品であり、これを同時に一対成形できる
になつており、互に組合せ嵌合する事により、ヒ
ンジを有するケースが、できる様になつた金型で
ある。またゲートは制限サイドゲートである。

インダクターは5mm径の銅管を5mm間隔の渦巻
形に平面状に配置し、これを2cm厚さの平板にな
る様に、エポキシ樹脂で注型し、銅管を固定、固
化したものを使用した。

このインダクターを金型間にはさみこみ、400
KHz、6KWの高周波を15秒間発振し、然るの

-14-

ち、インダクターを金型間より抜き出し、実施例1の場合と同様の要領で射出成形を行なつた。

この成形品の表面は、鉄粉が見られず、通常のPB成形品と同様であるが、成形品の比重は1.8あり、従来PB成形品にはない重量感の有る、どつしりした製品を成形することが出来た。

比較例1

実施例2の場合と同一成形機、金型を利用、同成形材料を利用し、樹脂温度240℃、金型温度60℃、射出10秒、冷却15秒、全成形サイクル40秒、射出圧50 kg/cm²で成形し、該成形品の物性を測定した結果は第1表比較例1に示す。

(以下全略)

第1表

| 試験項目 | 試験方法 | 単位 | 比較例1 | |
|---------------------------|-----------|--------------------|-------|----------------------|
| | | | 実施例2 | 20重量%ガラス繊維入り AB樹脂 |
| 引張強さ | JIS K6871 | kg/cm ² | 1000 | 1000 |
| 伸び | JIS K6871 | % | 2 | 2 |
| 曲げ弾性率 | ASTM D790 | kg/cm ² | 55000 | 55000 |
| 曲げ強さ | ASTM D790 | kg/cm ² | 1300 | 1300 |
| アイゾット衝撃強さ 3.2mm厚、ノッチなし | JIS K6871 | kg-cm/cm | 30 | 25 |
| 加熱変形温度 | JIS K6871 | °C | 104 | 100 |
| 光沢 | ASTM D523 | 0.6(60)° | 98 | 45 |

-16-

-15-

4 図面の簡単な説明

第1図は本発明になる実施態様の一概念図である。

第2図は、第1図に示す装置での金型の温度分布の一例を示す。

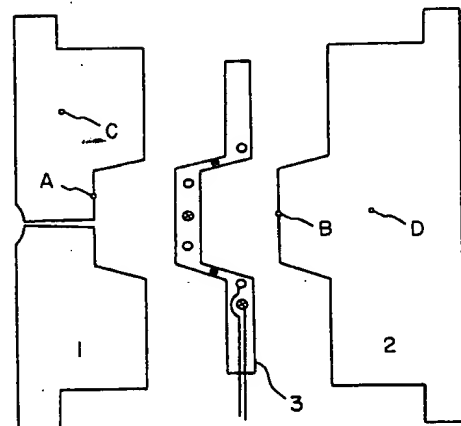
第3図、第4図、本発明の方法で得られる成型品の一例でガラス繊維強化AB樹脂成形品の厚さ方向の断面写真である。

第5図、第6図は比較写真であり従来の成形法によるガラス繊維強化AB樹脂成形品の厚さ方向の断面写真である。

1は金型における固定側金型、2は移動側金型である。3は高周波発振装置におけるインダクターである。A点、B点は金型の表面、C点、D点は金型の内部を示す。

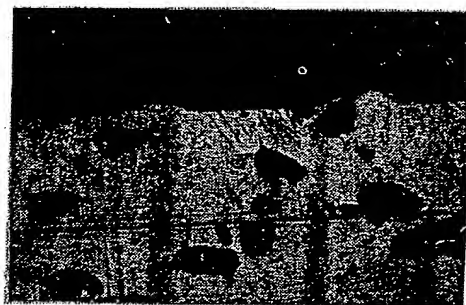
特許出願人 旭ダウ株式会社

第1図

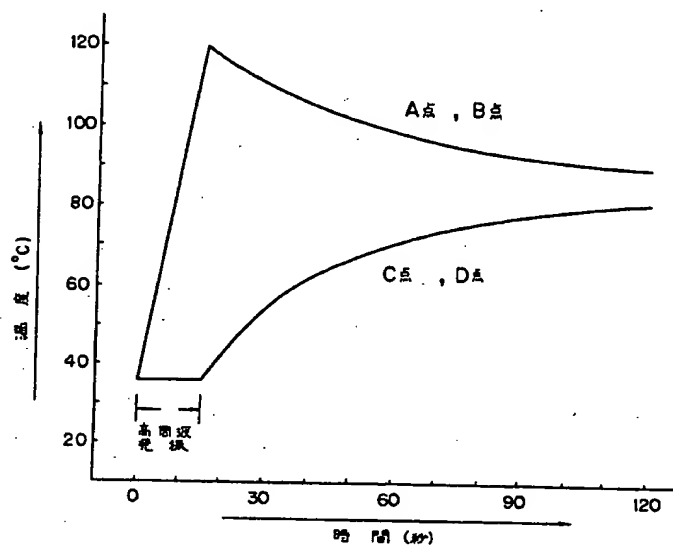


-17-

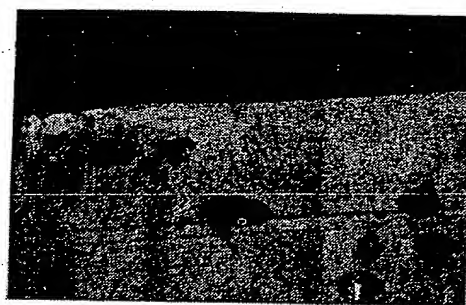
第3図



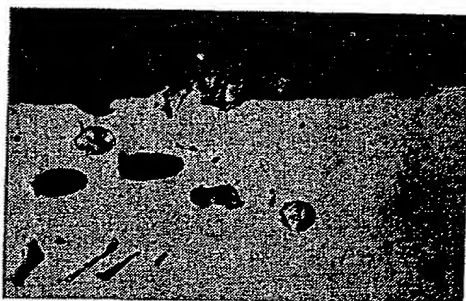
第2図



第4図



第5図



第6図

